

# OPTICAL RECORDING CARRIER, AND RECORDING DEVICE AND REPRODUCING DEVICE OF OPTICAL RECORDING CARRIER

Publication number: JP11066739 (A)

Publication date: 1999-03-09

Inventor(s): YONEZAWA SEIJI; HORIGOME YUMI

Applicant(s): YONEZAWA SEIJI

Classification:

- international: G11B20/10; G11B7/0037; G11B7/007; G11B20/00; G11B20/10; G11B7/00; G11B7/007; G11B20/00; (IPC1-7): G11B20/10; G11B19/12

- European: G11B7/0037; G11B7/007S; G11B20/00P

Application number: JP19970222863 19970819

Priority number(s): JP19970222863 19970819

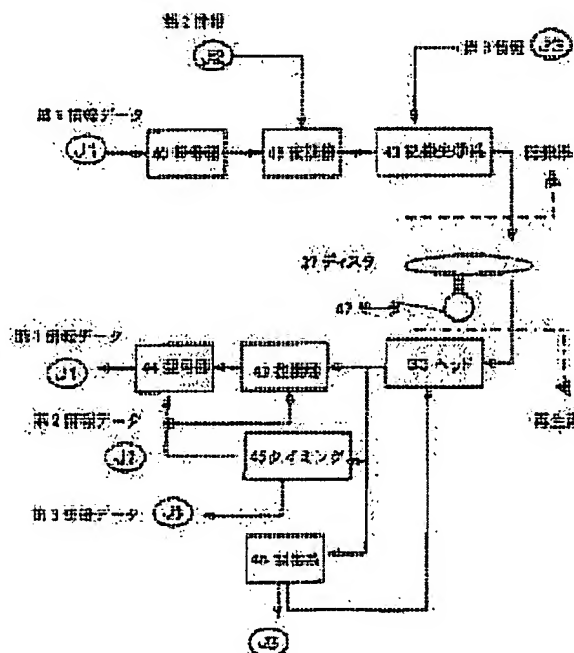
Also published as:

EP0898271 (A2)

EP0898271 (A3)

## Abstract of JP 11066739 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reject the utilization of an information recording carrier by making the reproduction of shape extremely difficult at the time of the information recording of a copied disk in such a manner that the 1st information, which is the original objective information, the 2nd information relating to the control information of a synchronizing signal, etc., to reproduce the 1st information, and the specific 3rd information related to the 2nd information are recorded on an optical recording carrier. **SOLUTION:** Data J1 of the 1st information are subjected to the process for error correction code, etc., by an encoder 40 and added with a synchronizing signal Sync of the 2nd information J2 by a modulator 41 then converted to the block information. An output of the modulator is inputted to a recording optical system 42 and recorded on a disk 27. The 3rd information J3 is recorded in the form of modulating the 2nd information. At the time of reproduction, a reproduced signal from the disk is detected by a head 33, and the timing signal is reproduced by a timing process circuit 45, then the detected data are demodulated in a demodulator 43 by the timing signal, and further, the 1st information J1 is outputted after processed for error correction in a decoder 44. The 3rd information J3 is detected by a servo system 46 in accordance with the servo information on the disk.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-66739

(43)公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 1 1 B 20/10		G 1 1 B 20/10
19/12	5 0 1	19/12
		H
		5 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-222863

(22)出願日 平成9年(1997) 8月19日

(71)出願人 597093056

米澤 成二

東京都八王子市めじろ台2丁目6番11号

(72)発明者 米澤 成二

東京都八王子市めじろ台2丁目6番11号

(72)発明者 堀米 由美

東京都港区高輪4丁目24番40号 グリーン  
ヒル高輪101

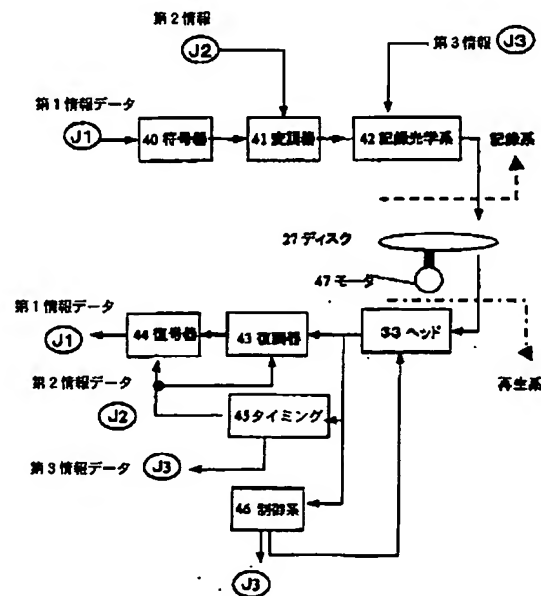
(74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 光記録担体および光記録担体の記録装置ならびに再生装置

(57)【要約】

【課題】 検出が容易でかつ複製が困難な担体特有の情報の記録ならびに担体特有情報の検出によって光ディスク担体を特定できる手段を得る。これにより特定情報に対するオリジナルの担体であることを保証しうるようにする。

【解決手段】 光ディスクにおいて、目的情報である第1情報と、第1情報を再生するための制御情報に係わる第2情報とを記録すると共に、記録担体に特有な第3の情報が第2情報に関連させて記録されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光記録担体上のトラックに沿って情報を記録する光記録担体であって、主情報である第 1 情報と、該第 1 情報を再生するための制御情報に係わる第 2 情報とが記録される光記録担体において、上記第 2 情報に基づいて上記第 1 情報を再生したとき、復号化された上記第 1 情報には直接含まれない形態であるが、第 2 情報に関連させた形で上記第 1 及び第 2 情報とは別な第 3 の情報を記録したことを特徴とする光記録担体。

【請求項 2】 上記第 3 の情報が上記第 2 情報を変調することにより記録されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録担体。

【請求項 3】 光記録担体面上を所定の大きさを持つ複数の領域に分割し、これらの領域内においては上記変調形態を一定とするとともに、隣接した上記領域においては互いに異なる変調形態に設定したことを特徴とする請求項 2 に記載の光記録担体。

【請求項 4】 上記第 3 の情報により変調を加える上記第 2 情報を、トラッキング情報としたことを特徴とする請求項 2 に記載の光記録担体。

【請求項 5】 上記第 3 の情報により変調を加える上記第 2 情報を、上記第 1 情報再生における同期信号またはクロック信号等のタイミング情報としたことを特徴とする請求項 2 に記載の光記録担体。

【請求項 6】 上記トラッキング情報に対する変調において、記録情報ビットが上記トラックの中心に対して予め定めた所定の規則により左右に偏移させるウォープリング変調としたことを特徴とする請求項 4 に記載の光記録担体。

【請求項 7】 光記録担体上にトラックに沿って、主情報である第 1 情報と、該第 1 情報を再生するための制御情報に係わる第 2 情報のほかに、上記第 2 情報に基づいて上記第 1 情報を再生したとき復号化された上記第 1 情報には直接含まれない形態であるが、第 2 情報に関連させた形で上記第 1 及び第 2 情報とは別な第 3 の情報を記録する手段を有することを特徴とする光記録担体記録装置。

【請求項 8】 光記録担体上にトラックに沿って、主情報である第 1 情報と、該第 1 情報を再生するための制御情報に係わる第 2 情報とが記録され、上記第 2 情報に基づいて上記第 1 情報を再生したとき、復号化された上記第 1 情報には直接含まれない形態であるが、第 2 情報に関連させた形で上記第 1 及び第 2 情報とは別な第 3 の情報を記録した光記録担体の再生装置において、上記第 3 の情報を検出する検出手段を有することを特徴とする光記録担体再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光学的特徴によって情報を記録する光情報記録担体、例えば光ディスクや

光カードに関し、特に、情報記録担体の不法なコピーを抑止する技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 光学的特徴を与えることにより情報を記録する情報記録担体の代表的なものの 1 つとして、光ディスクの 1 種である CD-ROM (compact disc read only memory) を挙げることができる。CD-ROM の多くは、データを一定の間隔のビットを用いて記録する CLV (constant linear velocity) 方式を採用している。この CLV 方式は、常に CD-ROM の中心に対する角が一定になるように、その径方向位置に応じて定めた間隔のビットを用いて記録した CAV (constant angular velocity) 方式よりも、CD-ROM のデータ容量を大きくすることができる。CAV 方式ではディスクの面上に情報トラックが螺旋または同心円状に形成され、1 単位の記録情報は同期信号や特定のマークまたは信号等で区切られた記録単位として所定の変調方式に従って記録される。CAV 方式での上記記録単位の長さは、トラックを周方向に等分割した長さとなり、従って内外周で 1 単位の記録情報を記録する領域の長さが異なる。一方、CLV 方式では内外周ともに 1 単位の記録情報を同じ長さの領域に記録してつなげていく。そのため、半径が変化するとトラック 1 周分の長さが変化するため、1 単位の記録情報は半径方向に揃わない。また、CLV 方式および CAV 方式によらず、CD-ROM では、フレームを記録の単位にしている。

【0003】 図 8 はトラック上のデータ記録フォーマットのフレーム構造の従来例を示す。図 8 (A) は再生専用光ディスクの例を、図 8 (B) は追記型光ディスクの例を示す。図 8 に示すように、フレーム 1 は、先頭に付加された同期信号 11、12 と、固定長のデータと誤り訂正符号等を含む記録目的情報 110、120 より構成される。このように、光ディスク上に記録されている情報は、音楽や映像あるいは各種データなどの目的情報 110、120 と、これらの情報を正確に再生するために付加される同期信号またはクロック信号等のタイミング情報および図示しないトラッキングサーボを行うためのサーボ情報などの制御情報 11、12 とによって構成されている。

【0004】 なお、1 つの光ディスク上に CLV 方式と CAV 方式を混在させることも可能である。

【0005】 たとえば、実公平 5-44927 号公報記載の技術では、光ディスクに、CLV 方式による記録領域と、CAV 方式による記録領域を設け、この CAV 方式による記録領域に静止画データ等を記録している。また、特公平 5-33470 号公報記載の技術では、CLV 方式による記録領域と CAV 方式による記録領域を設けると共に、各記録領域の位置をアドレス情報として別

途記録している。そして、このアドレス情報を、CLV方式による記録領域とCAV方式による記録領域との間の、ディスクモータの回転制御の切り替えに用いている。

【0006】さて、CD-ROMは、現在、各種ソフトウェアや文書データやイメージデータの記録等、広くデジタルデータの記録に用いられている。CD-ROMに記録される、このような各種ソフトウェアや文書データ等は、通常、著作権の保護下にあるが、従来、CD-ROMの不法なコピー版の製作、販売が後を断たなかった。特に、ゲーム用ソフトウェアや、単行本、辞書等の電子出版物の分野では、不法なコピー版の製作が組織的に行なわれることが多く、正常な商取引を阻害する要因となっていた。

【0007】このようなCD-ROM等の光ディスクのコピー版の製作は、光ディスクの情報記録面に記録されたビット配列の形状をプラスチック材料を用いて型取りし、この型を用いて不法なコピー版の光ディスクの原盤を製作することにより行なうことができる。しかし、この型取りする技術では、光ディスクの保護膜を除去してビット配列面を露出して型を取る必要があるために、保護膜を除去する過程でビットの形状が損なわれ、正確なコピー版を製作できないことが多い。特に、強固な保護膜を備えた光ディスクのコピー版の製作は極めて困難である。

【0008】そこで、通常は、正規の光ディスクのデータを読み取り、読み取ったデータを用いて、正規の光ディスクを製作する場合と同様にコピー版の光ディスクの原盤を製作することが行なわれている。

【0009】一方、このような違法コピー版光ディスクの製造防止のために、従来は、光ディスクの表面に、著作権を文字、成形等の刻印、印刷により表示している。

【0010】また、違法コピー版の光ディスクを判別する従来の技術としては、たとえば、次のような技術が知られている。

【0011】すなわち、たとえば、前述した図8の同期信号11、12が通常はデータとしては読み出せないことを利用したものとして、特開平4-286768号公報記載の技術が知られている。この技術では、あらかじめ前述した同期信号の一部を他の信号に置換して記録しておき、再生時にこの置換信号の有無を特に検出して、置換信号が無い場合には、この光ディスクを不法なコピー版であると判定する。

【0012】なお、実開平2-20884号公報には、光ディスクの信号記録層の表面に可視パターンを形成することが開示されている。また、特開平2-179941号公報には、光ディスクの信号面のビット形状を変えることにより、視認できる模様等を形成することが開示されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】前記特開平4-286768号公報記載の技術によれば、前述した置換信号を含む同期信号自体は再生することができるのであるから、互換信号を含む同期信号を記憶した不正コピー版の光ディスクを製作することは、さほど困難ではない。また、実開平2-20884号公報や特開平2-179941号公報記載の技術によれば、通常の光ディスクの原盤の製作工程に加え、別途、文字、図形等を形成する工程を追加する必要がある。

10 【0014】そこで、本発明は、従来と同様の製作工程によって原版を製作することができる、コピー板の情報記録担体において形状を再現することが極めて困難な情報記録担体を提供することを目的とする。また、このような情報記録担体をコピーして作成した情報記録担体の利用を拒絶することのできる再生装置を提供することを目的とする。すなわち、本発明の第1の目的は、担体を特定できる手段を提供すること、例えばオリジナル担体であることを証明できるようにすることにある。このため検出が容易でかつ複製が困難な担体特有情報を備えた光ディスクを得ることにある。本発明の第2の目的は、簡単にして確実な上記特有情報の検出手段を得ることにある。また本発明の第3の目的は、上記の機能を備えた光ディスクの再生装置を得ることにある。さらに本発明の第4の目的は、上記機能を備えた光ディスクの記録装置を得ることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明においては光記録担体に記録すべき例えば音楽とか映像あるいは各種データなどの本来の目的情報である第1情報と、第1情報を再生するための例えば同期信号やクロック信号およびトラッキング情報等の制御情報に係わる第2情報と、第2情報に関連させた形で特有情報として例えば担体の製造者等による第3の情報とを記録した光記録担体を提案するものである。

【0016】さらに本発明において、上記光記録担体に、第2情報に関連させた形で第1および第2情報とは別な第3情報を記録する手段を有する光記録担体記録装置を提案するものである。

40 【0017】さらに本発明において、上記光記録担体の第3情報を検出する検出手段を有する光記録担体再生装置を提案するものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態に基づき図面を用いて説明する。

【0019】図1は本発明の第1の実施例である光ディスクに情報を記録してディスクを作成し、そのディスクを再生する方法の原理的構成を示すブロック図である。図1の上半分はディスクへの第2情報である同期信号パターン、第1情報であるデータ情報、及び第2情報を制御する第3情報の記録系を示す。図1の下半分はディス

クからの上記情報再生系を示す。以下記録系の動作を説明する。

【0020】第1情報のデータ(J1)は符号器40で誤り訂正符号、インターリービングあるいはスクランブル等の処理を行い、変調器41にて第2情報(J2)である同期信号Syncが付加され、ブロック情報に変換される。変調器出力は記録光学系42に入力されディスクに記録される。ここで本発明に関連した第3情報(J3)は上記記録動作の中で、同期情報の記録或いはトラック情報等の記録等に際し、これら第2情報に関連させた形で、例えば第2情報を変調する形で第3情報を記録するものである。即ちその変調する対象あるいは変調方法により、変調器41、記録光学系42のいずれか、または双方に第3情報を加えることにより実行する。

【0021】一方再生系では、ディスクからの再生信号はヘッド33で検出されタイミング処理回路45でタイミング信号を再生し、復調器43では再生タイミング信号を用いて検出データを復調し、さらに復調器44にて誤り訂正等の処理を実行して第1情報であるデータ(J1)が出力される。ここで制御系46はディスク上のサーボ情報を基にして正常な再生動作を実行する。ここで上記記録方式に従い、第3情報(J3)がディスク記録情報の中の何処に変調記録されているかによって、検出方法および検出出力点が異なる。

【0022】たとえば同期信号やタイミング信号等を変調して第3情報を記録した方式ではタイミング処理回路45から第3情報(J3)が検出される。またビットをウォブリングするなどサーボ情報を変調した場合には制御系46からJ3が検出される。

【0023】図2は本発明の実施例である、前記第2情報として同期信号を用いた場合の第3情報の光ディスク記録の再生を説明する図である。図2において(A)は再生装置のブロック図、(B)は再生装置におけるPLL回路の原理構成図を示すブロック図、(C)は前記第3情報により変調された同期信号を有するトラック上の信号フォーマットを示す図、(D)は同期信号及びデータ信号の記録ビットの様子を示す図、(E)はビットエッジ検出信号、(F)は再生クロック信号、(G)は位相検出出力、(H)は閾値検出出力である。また(B)において、φは位相比較器、LPFはローパスフィルタ、VCOは電圧制御発振器である。

【0024】本実施例におけるディスクのトラック上には、図2(C)に示すような図8の再生専用ディスクと同様のフォーマットで情報が記録されている。即ち、同期信号11と、これに続くデータ110である。具体的には図2(D)に示す情報ビットの形で記録される。本記録方式での情報は、ビット自体及びビット間の長さに関連付けられる。従って図2(E)に示すビットエッジ検出信号が基本となる。ここで、本実施例では、上記同

期信号11をビット11-1と間隔11-2により構成するが、ビット11-1の長さが従来に比べ微量長くなっている。この様子を図2(D)、(E)、(F)及びそれぞれの拡大図である図2(D\*)、(E\*)、(F\*)および(G\*)により説明する。

【0025】図2(D)に示す従来例におけるビット11-1は、クロック周期をTとして、n倍の長さ、即ちnTであるが、本発明実施例では前後にΔだけ長くしており、nT+2Δの長さである。従ってビット間隔11-2はΔだけ短くなる。ここで、Δはクロック周期Tに対し、T/2とすると好適である。この結果、エッジ検出信号(E\*)はクロック信号(F\*)に対し+Δ、-Δだけの差が生じる。ここで逆にビット間隔11-1間隔をΔだけ短くしてビット間隔11-2をΔだけ長くしても同じ結果が得られる。PLL回路26はエッジ信号(E)を入力とし、エッジ信号と所定の関係にある再生クロック信号(F)を出力する。PLL回路26の機能は再生装置におけるディスクの回転変動や偏心による線速度の変動に追従した再生クロックを発生することである(図2(B)参照)。

【0026】PLL回路26の入力部では位相比較器により、入力であるエッジ信号(E)と出力3である再生クロック(F)との位相を比較し、この位相差がローパスフィルタLPFを通して電圧制御発振器VCOに加えられる。即ち、上記位相差が上記LPFで平均化されてVCOを制御する。この平均化の効果により上記線速度の変動に追従することが出来る。従って、位相比較器からは個々のビット毎に瞬時の位相が生じており、この位相差を時間的に平均化した量でVCOが制御されているのである。即ち、本実施例における同期信号の部分では、位相比較器より同期ビット11-1の前エッジ部でΔの進み出力が、同期ビット11-1の後エッジでΔの遅れ出力が検出される。しかし、これらは+Δ、-Δなる瞬間位相差であるから、LPFの平均化作用に相殺されてPLL回路26出力(F)にはほとんど影響を与えない。

【0027】本実施例においては、図2(B)に示すような閾値回路を設けることによって、位相比較器の出力を所定の閾値回路で判別することにより、ある位相差以上の出力の場合を取り出し、上記+Δ、-Δの存在を検出することができる。しかし、ノイズ等により比較器出力に所定以上の位相差出力が発生することは十分ありうるので、(特に図示しないが)例えば同期信号部分の位置を特定すること、及び、同期信号毎に発生する性質を利用し、前エッジ部および後エッジ部をそれぞれ積算するなどの手段を採用することにより、他のノイズと区別して確実な検出を可能にすることができる。

【0028】図2(A)のデコーダ28は、このような処理を実行する。このように処理された信号をもとにして、オリジナル担体であるか不法なコピー担体であるか

の認識信号5が出力される。光記録担体再生装置は、この認識信号5をもとに不法なコピー担体の排除を行う等の処理を行うことができる。このように前記第3の情報を前記第1情報に影響を与えることなく検出できる。ここで同期信号パターンへの対称な変調はデータあるいはその他のタイミング信号等に影響を与えないので、設計上の自由度は非常に大きい。

【0029】図3は本発明による上記実施例における第2情報の同期信号のビット位置と長さのタイミングを変調する他の方法を示す。図3において、第3情報によって変調された第2情報の同期信号ビット200はトラック中心線2からディスク半径方向に左右偏移して記録されている。このようにディスクが作成されることにより、再生時にはこの偏移した同期信号は変調を受けない場合と比較して見かけ上ビットのエッジがシフトしたことになる。この方式はウオープリング方式と呼ばれ、記録装置の光学系に変調手段を備えることで実現される。

【0030】図4、5、6は本発明による他のもう1つの実施例である記録系の記録クロック周波数 $f_r$ をFM変調する記録方式について説明する。以下図面を用いて説明する。

【0031】図4において、図4(A)は図8に示す従来の光ディスク記録系のブロック図を示す。基準クロック29が記録装置30に加えられ、これにより記録データ35が符号化及び変調されて記録信号としてディスク27に記録パターンを形成される。ここで $f_o$ は所定の周波数を持つ安定な基準クロックであり、記録系全体のタイミングの基準となっている。従ってディスク27に記録される信号のクロック3は一定周波数になっている。

【0032】図4(B)は本発明の実施例における記録系ブロック図を示す。従来装置に対し、記録装置に加わるクロック $f_r$ 3が一定でなく、制御信号21により微小な範囲で変化することが特徴である。すなわち、 $f_r$ は制御信号21すなわち制御電圧 $V_c$ により周波数変調(FM変調)される。このFM変調を実現する手段が、図4(B)の分周器22、カウンタ23、ROM34、DAC24、ドライバ増幅器25、電圧制御可変遅延素子20から構成される部分である。以下、この構成により如何にしてFM変調がなされるかについて、その動作を図5を用いて説明する。

【0033】本発明の実施例を説明する図5において、基準クロック $f_o$ は分周器22により、その出力は $f_o/M$ なる周波数( $M$ は2の $m$ 乗)のクロックとなる。この出力を $p$ 段の2進カウンタ23に加えると、カウンタ23の内容は $p$ ビットの00...0から11...1の $P$ (=2の $p$ 乗)個の状態をとる。すなわち $P$ ビット周期のデータ列が得られる。この $p$ ビットをROM34のアドレスに加える。ROMは $p$ ビットアドレスに対応して $P$ (=2の $p$ 乗)個のパターン(パ

ターンのビット長はROMの作り方で任意に選ぶことが出来る)を出力する。

【0034】例えば、いま $p=4$ とすると、 $P=16$ のパターンになり、このパターンを単純な正弦波の一周期とすると、DAC出力は、図5(B)に示すような正弦波状のデータとなる。すなわち、このDAC出力は $f_o/M$ クロック毎に変化し、周期 $P$ の正弦波状の出力となる。この出力をローパスフィルタ特性のドライバ増幅器を通じ制御信号 $V_c(t)$ として可変遅延素子の制御信号とする。可変遅延素子は制御入力により遅延時間が変化する素子で、例えば簡単にはデジタルゲート素子の電源電圧による遅延時間特性を利用しても良い。この結果、遅延時間 $\tau D$ は $V_c(t)$ の関数として周期 $P$ で変化する。例えば $\tau D(t)$ は図示のごとく、 $\tau_0$ を中心に $+\Delta\tau$ 、 $-\Delta\tau$ だけ変動する。

【0035】図4(B)における記録クロック $f_r$ 3は、基準クロック $f_o$ を上記可変遅延素子20を通過したものであり、 $f_o$ を中心に $f_r = f_o \pm \Delta f$ 、変調周期 $P$ ビットタイムのFM変調されたクロックとなる。以下可変遅延素子によりFM変調されることを説明する。

【0036】 $f_r$ は $f_o$ の $\tau_0$ なる遅延を受けた信号である。動作説明上、信号の伝播速度 $v$ を仮想的に導入すると $f_o$ 点から距離 $d = v\tau D$ だけ隔てた点が $f_r$ となる。ここで $d$ が一定、即ち $f_r$ 点が静止状態では、 $f_r$ は $f_o$ が単純に $\tau D$ だけ遅れたものになる。しかし、 $f_r$ が例えば $f_o$ の方向に速度 $v$ で近づいているとすれば、 $f$ はドブラー効果と同様で周波数が上昇する。一方遠ざかる方向であれば周波数が下がる。 $\tau D$ が時間変化するから $\tau D(t)$ により $f_r$ は $f_o$ のFM変調を受けたものとなる。

【0037】以上説明した動作により図4(B)実施例の記録装置によれば、ディスクにはその記録クロック $f_r = f_o \pm \Delta f$ の周波数変化範囲で、 $P$ ビットタイムの周期、すなわち $f_o/n$ の周波数でFM変調された状態でデータ記録される。ここで $n = M \cdot P = 2^m \cdot 2^p = 2^{m+p} = 2^n$ である。例えば $N=10$ とすれば、 $n=2^n=2^{10}=1024$ となり、 $f_o$ が数MHzのとき、 $f_o/n$ は数KHzとなる。すなわち $\Delta f$ は極めて微小であり、記録データには $\Delta f/f_o \approx 0.001$ (0.1%)程度の上記の変調成分が含まれたものになる。しかし記録データの再生には再生時の各種要因によるタイミングジッターやディスクの偏心に伴う線速度の変化による影響程度であり、データ再生上何ら問題は生じない。上記方法にて記録したディスク再生動作について以下図6の本発明による実施例により説明する。

【0038】図6(A)、(B)において、ディスク27の記録信号はヘッド33で読み取られタイミング処理回路45にてタイミング成分、データ成分が抽出される。即ちタイミング成分によりPLL回路26により連

続した再生クロックを生成し、この再生クロックを使用してデータ再生回路 31 においてデータの復号処理を行い、データ D\* が取り出される。ここで上記の如くディスク記録時に記録クロックに FM 変調が加えられていても、FM 変調が記録の基本クロック  $f_0$  の  $1/M$  あるいは  $1/n$  など  $f_0$  と連動しているため、PLL 回路での再生クロックが忠実に変調特性に追従しているとすれば、クロックと記録データの関係は記録信号の線速度に原理的に影響されない。すなわちディスクの偏心やさらには回転速度にも影響されない。

【0039】一方、再生クロックの変動（ゆらぎ）成分  $f^*$  を、再生クロックを基準にして分析する方法により、上記ゆらぎをクロックの  $1/n$  成分を検出することにより検出できる。すなわち周波数分析を周波数分析回路 32 にてデジタル信号処理手段により実現する方法に適している。上記方法により  $f_0/n$  成分を検出することで記録時の変調の有無を、従って担体自体を判定するという本発明の目的が達成される。

【0040】図 7 を用いて、他の実施例を説明する。ディスク 27 の記録信号はヘッド 33 で読み取られタイミング処理回路 45 にてタイミング成分、データ成分が抽出される。すなわちタイミング成分により、PLL 回路 26 により連続した再生クロックを生成し、再生クロックを使用してデータの復号処理をデータ再生回路 31 にて行い、データ (J1) が得られる。このクロックには変動の許容範囲が与えられており、記録周波数  $f_0$  に対して、その周波数が許容範囲内であれば、記録周波数を  $f_1$  に変えてディスクデータを記録しても何ら差し支えない。したがって、本実施例は、記録周波数  $f_0$  で記録されたディスクデータと、記録周波数  $f_1$  で記録されたディスクデータを交替的に配置してデータを形成することで、第 3 の情報を含ませようとするものである。このようにして付加された第 3 の情報の検出の方法を以下で説明する。

【0041】記録周波数  $f_0$  で記録されたディスクデータと、記録周波数  $f_1$  で記録されたディスクデータを交番させる周期は、スピンドルモーターが反応しない周波数以上に設定され、かつ、PLL 回路 26 は追従できる周波数以下に設定されるのがよい。このようにすると、交番させる周期をスピンドルモーターは吸収せず、PLL 回路 26 のみが追従するため、クロックの周波数は  $f_0$  と  $f_1$  とに変化して出力されることになる。

【0042】すなわち、このようにして記録されたディスクを再生すると、記録周波数  $f_0$  で記録されたディスクデータを再生しているときにはその再生クロックは周波数  $f_0$  のクロックとなるが、記録周波数  $f_1$  で記録されたディスクデータを再生しているときにはその再生クロックは周波数  $f_1$  のクロックとなる。この再生クロック信号を周波数分析回路 32 に入力する。この回路では、内部に図示しない 2 つの共振回路をもち、 $f_0$  の周

波数の信号が入力された場合は 0 を出力し、周波数  $f_1$  の信号が入力された場合は 1 を出力するように構成されている。すなわち、ディスクデータが交番することに検出出力を 0、1 と出力する。この検出出力データをデコードすることで、オリジナルのディスクであるということを確認し何らかの認識信号 5 を出力するようになされている。

【0043】本方式によって形成されたディスクの再生は、PLL 回路によりデータから抽出されたクロックに同期するように再生クロックの位相と周波数が自動的に調整されているので、通常のディスクの再生と何ら変わらず、データ復調のマージンはほとんど損なわれないという特徴がある。また、記録周波数  $f_0$  で記録されたディスクデータと、記録周波数  $f_1$  で記録されたディスクデータは緩やかにその周波数を交番させて良いため、PLL 回路にはほとんど位相エラーを生じないため、システムの安定性が乱される心配が無い。

【0044】さらに、ごみの影響によって局所的に PLL 回路に位相エラーを生じたとしても、周波数分析回路 32 は共振の鋭さ  $Q$  が高いため、 $f_0$  か  $f_1$  以外は検出しないので、誤検出の心配も少ない。さらに  $f_0$  と  $f_1$  の繰り返し方をコード化できるため、暗号化処理も導入することができる。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、本発明によるディスクを再生して、違法にその出力情報を別の担体例えば磁気ディスクに移してディスクをコピーしても、第 3 の情報はディスクに記録されることはないため、第 3 の情報の検出手段によりその担体がオリジナルであるか否かの判別ができる。さらに空間的に変調を施した場所をディスク面の複数の領域に分散させ、第 3 情報は第 3 者には分からなくして、その第 3 の情報の再生を行われにくくすることができる。

【0046】以上説明したように本発明によれば、第 1 情報再生に全く影響を与えることなく、すなわち再生した第 1 情報には第 3 の情報を全く含まずに担体特有情報の記録再生が出来る。このためある情報に対してオリジナル担体であるか否かの判定が可能になる。

【0047】本発明における第 3 の情報の記録方式は、検出が容易でありかつ複製が困難であるため、特定情報に対して純正担体であることの保証をする目的に適用できる。さらに本発明の概念は光ディスクの記録検出方式、変調方式、制御方式等に制限されることはなく適用可能であり、実用上の効果は多大である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明における光ディスクの記録再生原理を示す図。

【図 2】本発明の同期信号の形状と検出方法を示す図。

【図 3】本発明の同期信号の他の実施例を示す図。

【図 4】本発明のクロックの周波数変調による記録過程

を示す図。

【図5】本発明における図4の動作説明図。

【図6】本発明の再生過程を示す説明図。

【図7】クロック周波数変調の他の実施例のブロック図。

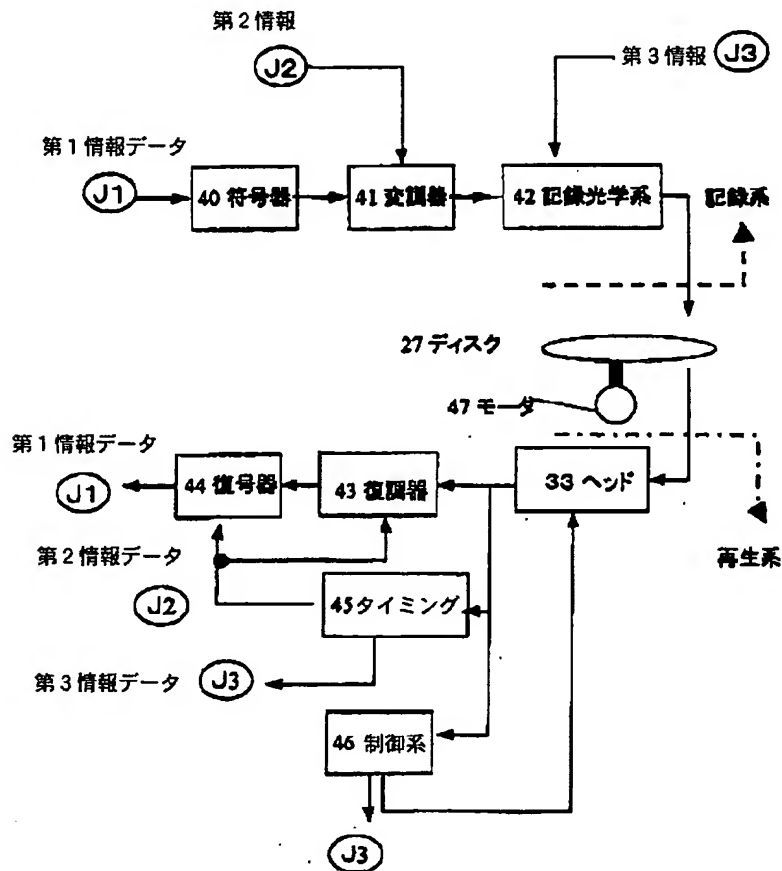
【図8】従来の公知例を説明する図。

【符号の説明】

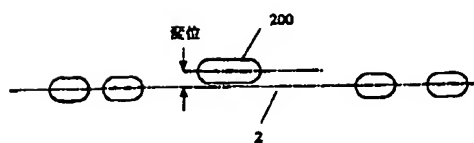
1 フレーム、 2 トラック中心、 3 再生クロック、 4 第3情報検出力、 5 認識信号、 11 同期信号マーク、 20 電圧制御可変遅延素子、 21 制御電圧、 22 分周器、 23 カウンタ \*

24 DAC、 25 ドライブ増幅器、 26 PLL回路、 27 ディスク、 28 デコーダ、 29 基準クロック、 30 記録装置、 31 データ再生回路、 32 周波数分析回路、 33 ヘッド、 34 ROM、 35 記録データ、 40 符号器、 41 変調器、 42 記録光学系、 43 復調器、 44 復号器、 45 タイミング処理回路、 46 制御系、 47 モータ、 200 ウォブル同期信号ビット、 (J1) 第1情報(目的情報)、 (J2) 第2情報(制御情報)、 (J3) 第3の情報(担体の特有情報)

【図1】

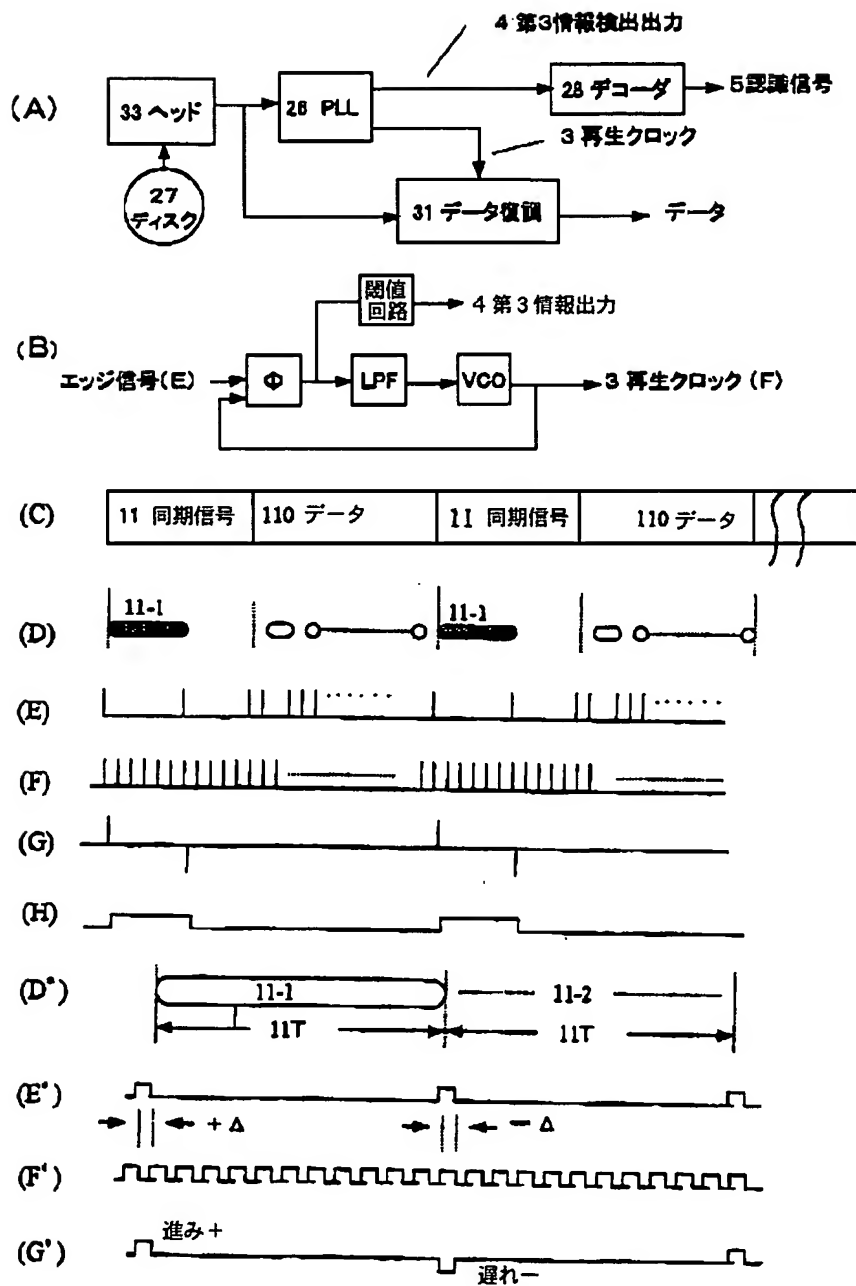


【図3】

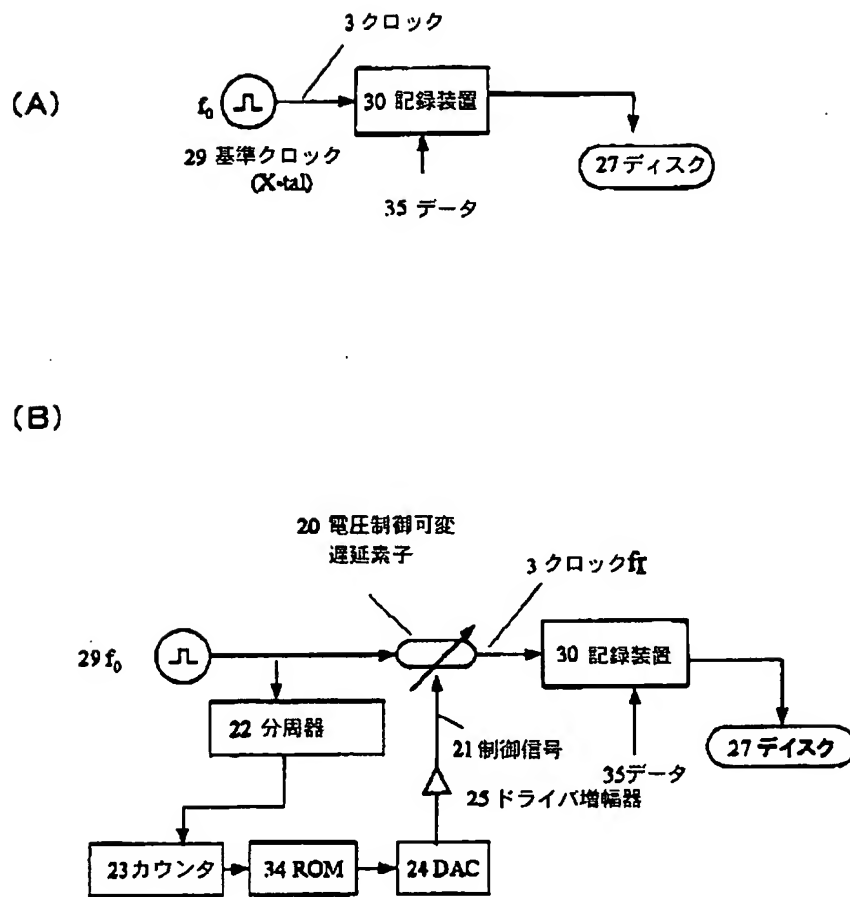




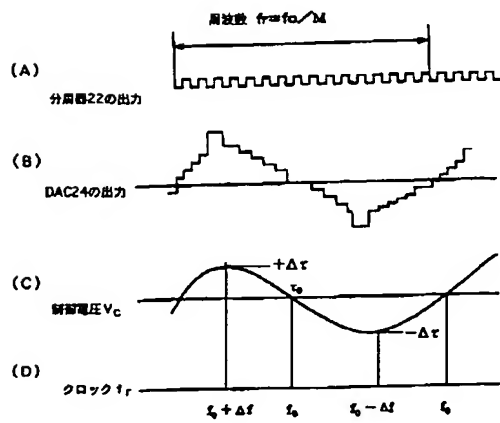
【図2】



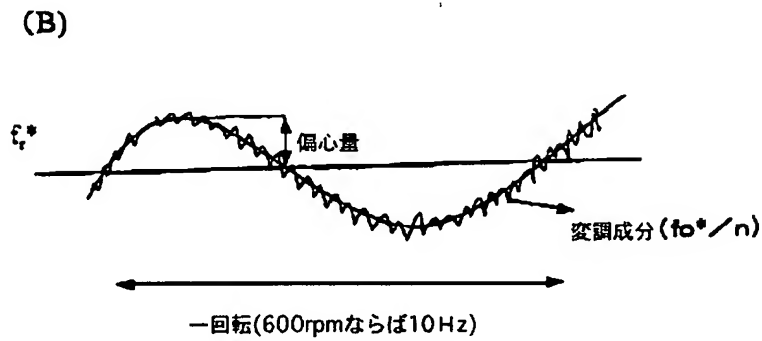
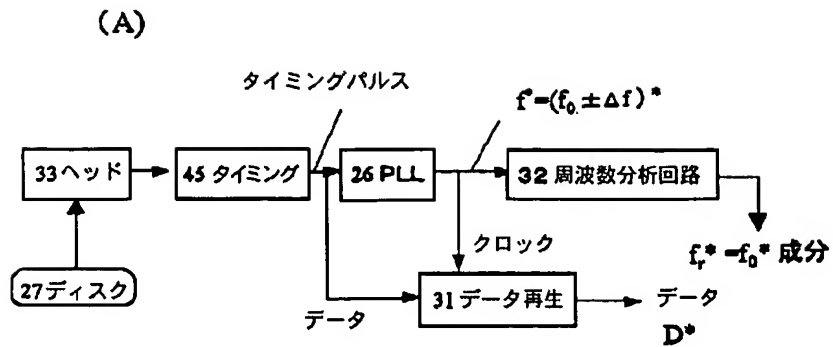
【図4】



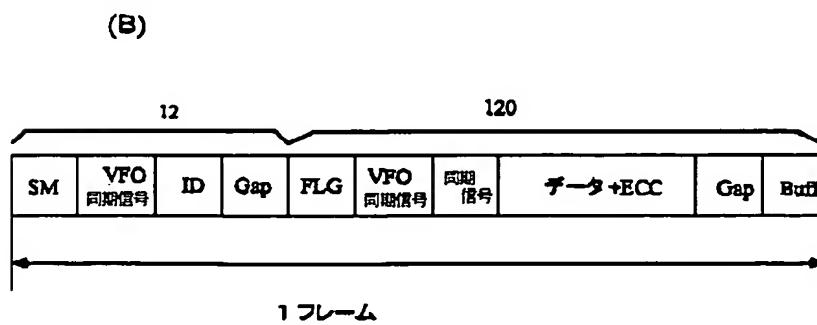
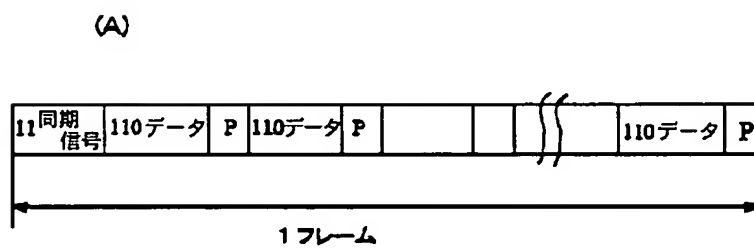
【図5】



【図6】



【図8】



(図 7)

